

THESIS

MUNICH

1966

DAS VERHALTEN DES BLUTZUCKERS
BEIM NEUGEBORENEN

Robert S. Szavay

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.

Aus der II. Frauenklinik der Universität München
Direktor: Professor Dr. R. Fikentscher

DAS VERHALTEN DES BLUTZUCKERS
BEIM NEUGEBORENEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
ROBERT S. SZAVAY

aus
Budapest

München 1966

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. R. Fikentscher

Dekan: Prof. Dr. M. Kiese

Tag der mündlichen Prüfung: 18. 10. 1966

INHALTSVERZEICHNIS

A. Einleitung

B. Schrifttum

- I. Der Kohlenhydratstoffwechsel des Neugeborenen
- II. Das Verhalten des Blutzuckers beim Neugeborenen
- III. Hypoglykämie des Neugeborenen
- IV. Schwangerschaft und Diabetes
- V. Diabetes und Vererbung

C. Eigene Untersuchungen

- I. Material und Methodik
- II. Auswertung der Ergebnisse

D. Besprechung der Ergebnisse

E. Zusammenfassung

F. Literaturverzeichnis



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A. Einleitung

Vor der Entdeckung des Insulins waren Schwangerschaften bei Diabetikerinnen sehr selten; oft starben jugendliche Zuckerkrankte schon vor Erreichung des geschlechtsreifen Alters. In der Insulinära erlauben moderne therapeutische Maßnahmen eine Verbesserung der Stoffwechselsituation der Diabetikerinnen und damit in steigendem Maße auch Schwangerschaften. Die Verschlechterung des mütterlichen Diabetes bleibt während der Schwangerschaft gering; dem Kind drohen jedoch noch immer Gefahren.

Die Störungen des Kohlenhydratstoffwechsels erfordern in der Geburtshilfe besondere Aufmerksamkeit. MEHNERT (37.) definiert die verschiedenen Formen folgendermaßen: "Bei einem manifesten Diabetes mellitus ist die Beeinträchtigung des Kohlenhydratstoffwechsels am sichersten an der pathologischen Hyperglykämie zu erkennen. Die Diagnose des latenten Diabetes ist mit Hilfe bestimmter, die Höhe der Blutglukosewerte beeinflussender Provokationstests ebenfalls auf Grund von Blutzuckerbestimmungen möglich. Der Prädiabetes hingegen ist jener Zustand, der vor der - wie auch immer erfassbaren - Störung des Kohlenhydratstoffwechsels besteht."

Eine große Zahl von Veröffentlichungen (1,2,3,4,7,9,10,13,16,21,29,31,38,41,42,43,44,46,47,49,51,55,58,62,64,66) befassten sich vor allem in den letzten Jahren mit dem Problem der Schwangerschaft bei Diabetes mellitus, sie beschränkten sich jedoch meist auf die Untersuchung des mütterlichen Stoffwechsels. Systematische Blutzuckeruntersuchungen beim Neugeborenen liefern wertvolle Angaben über dessen Kohlenhydratstoffwechsel. Vor allem erscheint es von Wichtigkeit, einen Normbereich festzulegen, um das Verhalten des Blutzuckers beim Neugeborenen statistisch erfassen zu können.

Als Ergänzung der noch verhältnismäßig geringen Anzahl einschlägiger Untersuchungen soll diese Arbeit einen weiteren Beitrag leisten, um das Verhalten des Blutzuckers beim Neugeborenen noch besser beurteilen zu können.

B. Schrifttum

I. Der Kohlenhydratstoffwechsel des Neugeborenen

Laut EWERBECK (15/a) zeigt der Kohlenhydratstoffwechsel des Neugeborenen einen "eigenartigen" Verlauf: In den ersten Lebenstagen verbrennt das neugeborene Kind körpereigenes Glykogen; erst vom dritten Lebenstag an wird der Fettvorrat angegriffen. Diese Erscheinung deutet auf einen geringen Glykogenvorrat, also auf eine Abhängigkeit von reichlicher Kohlenhydratzufuhr hin. Dies wiederum wird durch den hohen Kohlehydratgehalt der Frauenmilch garantiert.

EWERBECK hatte weiterhin festgestellt, daß die Zufuhr und schnelle Resorption von Kohlenhydraten noch nicht gleichbedeutend mit Utilisation ist, weil die für den Umbau verantwortliche Leber in der Neugeborenenperiode nicht immer dazu fähig, also noch unreif ist.

Mono- und Disacchariden werden schon kurz nach der Geburt resorbiert, Galaktose dagegen noch am zehnten Lebenstag im Urin ausgeschieden. Es besteht somit in der Neugeborenenzeit eine Neigung zum unvollständigen Kohlenhydratstoffwechsel, womit der vergrößerte Kohlenhydrathunger der Neugeborenen erklärt wäre. Die Regulation des Stoffwechsels bleibt im späteren Zeitabschnitt des Säuglingsalters immer noch mangelhaft (EWERBECK, 15/b). Erst während des Kindesalters "normalisiert" sich der Kohlenhydratstoffwechsel; das Niveau des Blutzuckers erreicht etwa die untere Grenze des beim Erwachsenen üblichen. Diese physiologischen, biochemischen Tatsachen erklären, warum das Neugeborene niedrigere Blutzuckerwerte hat als der Erwachsene. Wir dürfen also beim Neonaten von einer physiologischen Hypoglykämie sprechen, die durch mangelhafte Regulationsleistung im Stoffwechsel und durch die Unreife der Leber weitgehend beeinflusst wird.

Wo aber der hypoglykämische Zustand die untere Grenze des physiologischen erreicht, und bei welchen Blutzuckerwerten man therapeutisch eingreifen sollte, ist eine noch zu klärende Frage.

Erwähnenswert ist die Tatsache, daß frühgeborene Kinder noch niedrigere Glukosespiegel aufweisen als andere Neugeborene, was ebenfalls beweisen soll, daß für den Stoffwechsel wichtige Organe (besonders die Leber) unreifer sind. Deshalb ist die Regulationsleistung noch eher gemindert (EWERBECK, 15/d). Folgenderweise haben Frühgeborene einen noch größeren Bedarf an Kohlenhydratzufuhr.

Die unvollkommene fermentative Tätigkeit der Leber wird ebenfalls von CREERY (12.) und KOMROWER (30.) anerkannt als Ursache des mangelhaften Kohlenhydratstoffwechsels beim Neugeborenen.

II. Das Verhalten des Blutzuckers beim Neugeborenen

Die Eigentümlichkeiten des Neugeborenen-Stoffwechsels lassen vermuten, daß die Blutzuckerwerte neugeborener Kinder nicht denen der Erwachsenen entsprechen, bzw. sich vergleichen lassen.

Vor allem fällt als erste Erscheinung auf, daß der kindliche Blutzuckerspiegel ausnahmslos niedriger liegt als der mütterliche. Die Tatsache wurde von HOLZBACH (22.) schon im Jahre 1927 festgestellt. Er hat in einem Fall die Blutzuckerhältnisse beim Neugeborenen einer diabetischen Mutter verfolgt, wobei er einen Anstieg des Blutzuckerspiegels erst am sechsten Lebenstag beobachtete und dieses mit der Existenz und Wirksamkeit eines fetalen Pankreashormons erklärt, wo der Blutzuckerwert 74 mg % post partum und 49 mg % am 3. Lebenstag betrug.

DAHL (13.) hat bei einer ähnlichen Untersuchung 102 mg % 7 Minuten post partum und 59 mg % - 3 1/2 Stunden p.p. festgestellt.

Diese Einzelwerte zeigen schon, daß der anfängliche Wert gleich nach der Geburt unter dem Wert des Erwachsenen liegt und auch, daß der Glukosespiegel nach der Geburt weiter sinkt.

Im Jahre 1938 berichtet BAUCH (6.) von einigen Fällen und behauptet, daß der Blutzuckerspiegel vom "Fetusgewicht" abhängig sei.

Systematische Untersuchungen haben mehr Klarheit über das Verhalten des kindlichen Blutzuckers gebracht.

1942 haben SOTGIN und Mitarbeiter (54.) an 35 Neugeborenen 250 Blutzuckerbestimmungen durchgeführt, wobei festgestellt wurde, daß der Glukosespiegel am ersten Lebenstag seinen Tiefstand erreicht. (Niedrigster festgestellter Wert: 59 mg %). Bei diesen Untersuchungen handelte es sich um Kinder diabetischer Mütter.

In 19 Fällen wurden Kinder gesunder Mütter von PEDERSEN (45.) untersucht. Am 1. Lebenstag wurde 66 mg % als Durchschnittswert festgestellt. Eine Vergleichsuntersuchung von 27 Kindern diabetischer Mütter ergab den Durchschnittswert von 63 mg %, unter gleichen Bedingungen.

Im gleichen Jahr (1954) berichtet KOMROWER (30.) über Blutzuckeruntersuchungen von 21 Kindern gesunder Mütter und von 40 Kindern diabetischer Mütter. Die Wertschwankungen lagen nach der Geburt zwischen 30 und 120 mg %. Glukosezufuhr beeinflusste die Ergebnisse nicht.

Diese Untersuchungen dienten offensichtlich dem Zweck, das "normale" Verhalten des Blutzuckers festzulegen. Als Beispiel eine Reihe von Untersuchungen, von MAYER (35.) vorgenommen:

Tabelle I gibt die Durchschnittswerte in mg % an:

Tab. I.

	Nabelblut	10 Min.	3 Std.	24 Std.	- p.p.
Gruppe A	160	110	50	60	
Gruppe B	160	110	50	45	
Gruppe C	80 - 250	50 - 178	35 - 50	50	
Gruppe D	82	60	60	60	

Vier Gruppen von Kindern wurden untersucht:

Gruppe A: Kinder diabetischer Mütter, die kurz post partum 5 %ige Glukose-lösung erhielten.

Gruppe B: Kinder diabetischer Mütter, die innerhalb weniger Tage ad exitum kamen.

Gruppe C: "Unbehandelte", überlebende Kinder diabetischer Mütter.

Gruppe D: Kinder gesunder Mütter.

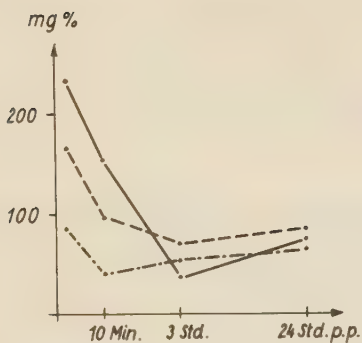
MAYER stellt fest, daß die geringe Zahl der vorgenommenen Untersuchungen nichts über feinere Schwankungen des Blutzuckerspiegels aussagt. Er nimmt jedoch an, daß er von mütterlichen Blutzuckerverhältnissen beeinflußt wird, weiterhin, daß eine Abhängigkeit vom aktuellen mütterlichen Glukosespiegel besteht. Das Ausmaß des kindlichen Blutzuckerabfalls ist also von der Höhe desselben sub partu abhängig. MAYER sieht jedoch keine Beziehungen zwischen Geburtsgewicht und Blutzuckerspiegel des Neugeborenen.

Von weiteren Untersuchungen berichtet WORM (64.), der 14 Frühgeborene auf Blutzucker untersuchte. Demnach sollen Frühgeborene gesunder Mütter niedrigere Werte aufweisen (24 Stunden p.p. 42,8 mg %) als reife Neugeborene. Als Maß der Reife wird die Körperlänge angenommen. Gefütterte Kinder sollen keine wesentlichen Abweichungen gegenüber hungernden Kindern aufweisen. (34.) WORM (67.) berichtet später noch über eine umfangreiche Untersuchung bei 101 Neugeborenen diabetischer Mütter. Die Untersuchungen beschränkten sich auf die ersten 24 Lebensstunden.

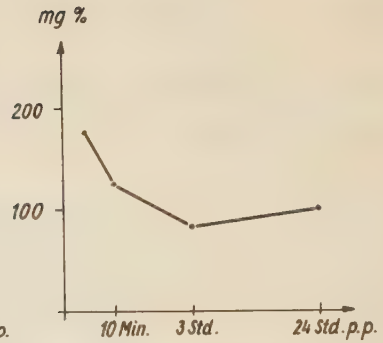
Der Anlaß zu diesen Untersuchungen waren Behauptungen, daß Hypoglykämie des Neugeborenen ad exitum führen sollte. Zeitlich sind vier Untersuchungen vorgenommen worden:

1. Nabel-Mischblut
2. Kindesblut 8 - 12 Minuten post partum
3. Kindesblut 3 Stunden post partum
4. Kindesblut 24 Stunden post partum

Die Ergebnisse werden in schematischen Kurven dargestellt:



Kurve 1



Kurve 2

Kurve 1 zeigt die Durchschnittswerte bei hungernden Kindern in drei Gruppen, mit dem jeweiligen Nabelblutwert als Ausgangsposition.

Erste Gruppe : Nabelblutspiegel über 200 mg %;

zweite Gruppe : zwischen 200 und 100 mg %;

dritte Gruppe : unter 100 mg %.

Kurve 2 zeigt das Blutzuckerverhalten gefütterter Kinder.

WORM sieht als bewiesen an, daß der kindliche Blutzuckerspiegel bei der Geburt immer etwas niedriger liegt als der der Mutter. Der initiale Abfall des Glukosespiegels ist umso steiler, je höher derselbe bei der Geburt war. Niedrigste Werte ergeben sich bei der 3 Stunden-Untersuchung. Fraglich ist dabei, lt. Autor, ob bei der willkürlich gewählten Zeit das Niveau im Anstieg war, oder ob danach ein weiterer Abfall erfolgte.

Laut obigen Untersuchungen ist der Niveauunterschied zwischen hungernden und gefütterten Kindern so gering, daß es ohne Bedeutung ist. Wie aus Kurve 1 ersichtlich, liegen die Durchschnittswerte nach 24 Stunden post partum etwa in der gleichen Größenordnung, unabhängig von anfänglichen Geburtswerten.

Bei Untersuchungen von Kindern gesunder Mütter stellte WORM fest, daß hier das Blutzuckerniveau etwas höher liegt als bei Kindern diabetischer Mütter; ansonsten ist der Verlauf ähnlich. Der initiale Abfall jedoch ist geringer, weil ein bei der Mutter normaler Glukosespiegel vorliegt.

Eine andere Richtung der Untersuchungen hat CREERY (12.) eingeschlagen. Er bildete zwei Gruppen, getrennt nach Geschlecht. Es wurden 23 Knaben und 23 Mädchen (Normalgeburten gesunder Mütter) untersucht. Die Durchschnittswerte waren dabei:

Tab. II

	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	6	9	12	Std. p.p.
♂	66,7	55,5	52	51,7	55	53	55	52	51,9	mg %
♀	54,1	46,5	48,9	53,2	56,5	58	56	51,6	51,8	mg %

Daraus ersichtlich liegen die Werte beim Mädchen kurz nach der Geburt niedriger als beim Knaben, erst später erreichen diese Werte etwa das gleiche Niveau.

CREERY bezeichnet Blutzuckerwerte beim Neugeborenen zwischen 30 - 75 mg % als normal.

Priscilla WHITE (28.) gibt ebenfalls einige Untersuchungsergebnisse bekannt. Als Durchschnittswerte:

in 38 Fällen	sub partu	100 mg %
in 31 Fällen	4 Stunden p.p.	70 mg %
in 26 Fällen	8 Stunden p.p.	80 mg %

WHITE begrenzt den Normbereich mit 25 - 60 mg %, bzw. zwischen 17 - 40 mg % beim Frühgeborenen.

Sie hat auch einen extremen Fall registriert (9 mg % 4 Stunden post partum!), der sich nach Glukosezufuhr sofort normalisierte.

III. Hypoglykämie des Neugeborenen

Obwohl die während einschlägiger Untersuchungen festgestellten Blutzuckerwerte der Neugeborenen in der Regel unter denen der Erwachsenen liegen, erscheinen diese Blutzuckerwerte für das neugeborene Kind als ausreichend.

Bei den einschlägigen Untersuchungen taucht trotz allem die Frage auf, wo die untere Grenze der Norm liegt.

Nach EWERBECK neigt das neugeborene Kind, wie berichtet, infolge der Unreife seiner Leber – also wegen des mangelhaften Kohlenhydratstoffwechsels – zur Hypoglykämie.

Wir dürfen also von einer "physiologischen Hypoglykämie" sprechen. Die typisch niedrigen Werte halten sich trotz ausreichender Kohlenhydratzufuhr bis zum 2. – 3. Lebenstag. Erst am ca. 5. Lebenstag wird die untere Grenze der Erwachsenenorm erreicht. Dabei ergibt sich eine wesentliche Frage: Welche – niedrigen – Blutzuckerwerte sind als hypoglykämisch zu betrachten, bzw. wo sollte therapeutisch eingegriffen werden? Eine zweite Frage ist die nach der Ursache der kindlichen Hypoglykämie. Die physiologische und pathologische Hypoglykämie wird von JOHN (27.) definiert:

Die physiologische Hypoglykämie ist harmlos, und der Glukosespiegel normalisiert spontan.

Die pathologische Hypoglykämie dagegen ist progredient. JOHN bezeichnet drei Formen:

1. den plötzlichen; 2. den schleichenden; 3. den latenten hypoglykämischen Schock.

Die erste Form soll durch Glukosegabe behoben werden können, die zweite und dritte Form führen häufig ad exitum.

HOLZBACH (23.) bezeichnet 49 mg % als hypoglykämischen Wert.

SOTGIN (54.) spricht von Hypoglykämie bei einem Wert von 32 mg %.

SNOECK (53.) berichtet von zwei Geburten diabetischer Mütter und stellt fest, daß beide Neugeborene in den ersten 3 Lebenstagen hypoglykämisch waren. Blutzuckerwerte werden nicht angegeben.

RANDALL (48.) sagt, daß hypoglykämische Anfälle beim Neugeborenen nicht selten sind und ad exitum führen können. Er schlägt vor, prophylaktisch 10 ml 10 %ige Dextrose i.m. zu verabreichen.

WORM (67.) dagegen vertritt die Meinung, daß Hypoglykämie als Todesursache wenig wahrscheinlich in Frage käme, auch nicht bei diabetisch belasteten Kindern.

KOMROWER (30.) hält Hypoglykämie nicht für gefährlich; er hat einige Fälle registriert, wo der kindliche Blutzuckerspiegel sich zwischen 15 - 20 mg % bewegte ohne klinische Symptome der Hypoglykämie. Er hält deshalb Glukosezufuhr erst dann für notwendig, wenn klinische Symptome auftreten.

HELLER (21.) bezeichnet Blutzuckerwerte von 30 mg % aufwärts als normal und sagt, daß für den hypoglykämischen Schock die Höhe des Sturzes des Blutzuckerspiegels (von Wert sub partu) wesentlicher ist als der absolute Wert.

Priscilla WHITE (28.) hält Blutzuckerwerte von 20 mg % für noch normal, erst bei darunterliegenden Werten spricht sie von Hypoglykämie. Die Autorin sieht Hypoglykämie laut eigener Erfahrung als nicht gefährlich an und werde von Neugeborenen gut vertragen. Werte unter 20 mg % sollten jedoch als markant gelten; sie weisen manchmal auf einen Diabetes hin. In solchen Fällen ist Glukosegabe unbedingt erforderlich.

Einer der neuesten Berichte über das Verhalten des Blutzuckers beim Neugeborenen stammt von BACHMANN (5.). Er untersuchte 234 Neugeborene. Die gewonnenen Werte lagen bei 50 Kindern unter 40 mg %. Er bezeichnet Werte unter 30 mg % als hypoglykämisch. Weiterhin hält er die Hypoglykämie für klinisch harmlos, doch empfiehlt er reichliche Glukosezufuhr.

Über die Ursachen der Hypoglykämie wird berichtet, wie folgt:

FABER (17.) nahm an, daß hierbei die Ernährung der Mutter während der Schwangerschaft berücksichtigt werden muß, und spontane (nicht unbedingt diabetische) Schwangerschaftsglykosurie die Ursache einer Neugeborenenhypoglykämie sein könnte.

Für die Hypoglykämie des Neugeborenen diabetischer Mütter macht SHIR (51.) den gesteigerten Insulinspiegel des Kindes verantwortlich.

CREERY (12.) und KOMROWER (30.) betrachten die Hypoglykämie als eine Eigentümlichkeit der Neugeborenenperiode, deren Ursache in der noch unvollkommenen fermentativen Tätigkeit der Leber gesehen wird.

Diese Unreife der Leber macht sich durch sehr niedrige Blutzuckerwerte beim Frühgeborenen noch deutlicher bemerkbar, wie EWERBECK (15/d.) feststellt. Außerdem sagt er, daß eine im Säuglingsalter auftretende spontane Hypoglykämie mit einem von der Hypophyse ausgehenden insulinmobilisierenden Faktor zusammenhängt. In seltenen Fällen kann ein mütterlicher

Diabetes als Ursache vorliegen (15/e.).

Nach BACHMANN (5.) sollte die Ursache im Neugeborenen selbst gesucht werden.

IV. Schwangerschaft und Diabetes

Während einer Schwangerschaft unterliegt der mütterliche Stoffwechsel im allgemeinen gewissen Änderungen und zusätzlichen Belastungen, die unter Umständen ins Pathologische übergehen können. Aus diesem Grunde wird den Störungen im Kohlenhydratstoffwechsel während der Schwangerschaft in der Fachliteratur ein besonders großer Platz eingeräumt.

SAGAL (50.) spricht von "Diabeteskandidatinnen", da in der Schwangerschaft häufig "Mangel an Kohlenhydrattoleranz" und Glykosurie auftritt.

HOLZBACH (23.) sagt, daß eine Schwangerschaft sich ungünstig auf das Verhalten des (mütterlichen) Blutzuckers auswirke.

JACKSON (25.) behauptet, jede Schwangerschaft besitze eine diabetogene Wirkung.

Ein häufig auftretendes Symptom von Störungen des Kohlenhydratstoffwechsels ist die Glykosurie.

Im Jahre 1921 schrieb NÜRNBERGER (40.), daß die sog. alimentäre renale Glykosurie nach FRANK und NOTHMANN unter bestimmten Voraussetzungen ein wertvolles Mittel zur Frühdiagnostik der Schwangerschaft bilde. Seither wurde das Symptom der Ausscheidung von Harnzucker bei schwangeren Frauen in zahlreichen Untersuchungen bestätigt. Die Glykosurie bedeutet nicht immer Diabetes, doch muß eine genaue Untersuchung stattfinden, um die Ursache zu klären (SMIT (52.).

Denselben Standpunkt vertreten auch ROSENBERG (49.) und UMBER (59.), da Glykosurie die verschiedensten Ursachen haben kann. SAGAL (50.) spricht in solchem Fall von einer "genotypischen Neigung zum Diabetes".

Neueste Untersuchungen von PENNING und DITTMAR (47.) an 2000 Schwangeren ergaben bei 5,2 % der untersuchten Frauen eine Glykosurie. Von PENNING und DITTMAR wird auf die besondere Bedeutung der Harnuntersuchung auf Glukose bei allen Schwangeren hingewiesen.

Falls während der Schwangerschaft ein latenter Diabetes vorliegt (der zwar auf Behandlung gut reagiert, lt. JOHN (26.)), werden die diabetogenen Wirkungen umso deutlicher. Aus einem latenten Diabetes kann sich leicht ein manifester Diabetes entwickeln, wie es von SAGAL (50.) und von HOET (24.) festgestellt wurde.

Ein Diabetes bedeutet Gefahr für die Schwangere und den Fetus gleichermaßen.

Vor der Entdeckung des Insulins endeten Schwangerschaften der Diabetikerinnen häufig mit Abortus, Totgeburt und Mißbildungen, wenn überhaupt eine Schwangerschaft möglich war. Wie von BEEK (8.) feststellte, sind Frauen mit Prädiabetes mehr gefährdet; sowohl Totgeburten als auch Riesenkinder werden umso häufiger, je näher die Zeit ihrer Geburt dem Zeitpunkt der Manifestation des Diabetes liegt. Nach der Einführung des Insulins in die Therapie wurde diese Gefahr mehr oder minder gebannt; sie konnte jedoch nicht vollkommen beseitigt werden. Bei sehr ungünstigen Prognosen sollte sogar entscheidend sein, sagte BINGEL (9.) im Jahre 1927, daß der Diabetes schon vor der Schwangerschaft bestand und sich nicht erst während derselben manifestierte. BINGEL räumt jedoch ein, daß nach konsequenter Insulinbehandlung ein gesundes Kind geboren werden kann. BOWEN (10.) stellt fest, daß die Sterblichkeit der Neugeborenen trotz Insulinbehandlung der Mutter sehr hoch ist; im Falle schwerer Komplikationen empfiehlt er Kaiserschnitt.

PARSONS (41.) stellte im Jahre 1927 bei der Untersuchung von 285 Diabetikerinnen fest, daß manifester Diabetes die Ursache einer Sterilität der Frau sein könne. Er registrierte nur 11 Schwangerschaften bei den 285 Frauen, wobei in den 11 Fällen auch häufig Fehlgeburten vorgekommen waren. WESENER (63.) stellte ebenfalls fest, daß ein schon bestehender Diabetes sich sehr ungünstig auf die Schwangerschaft bzw. Geburt auswirken kann; er gibt den intrauterinen Fruchttod mit 66 % und die mütterliche Mortalität mit 30 % an.

Ein Abortus der Diabetikerinnen kann durch Insulinbehandlung verhindert werden, sagt TESAURO (58.) übereinstimmend mit PECO (43.), der noch feststellt, daß ein unbehandelter Diabetes während der Schwangerschaft immer nachteilig ist für Mutter und Kind.

ADESSI (1.) äußert sich pessimistischer; er sagt, Insulinbehandlung bessert den Zustand der Schwangeren, vermag das Kind jedoch nicht vom intrauterinen Tod zu retten.

BRUNSGAARD (11.) schlägt vor, Diabetikerinnen zu sterilisieren, im Gegensatz zu LIEB-MANN (32.) und PECKHAM (42.), die es für möglich halten, durch Diabetes belastete Schwangerschaften mit Insulin der Norm gleich zu gestalten.

Mit ähnlichen Komplikationen kann gerechnet werden, auch wenn sich ein latenter Diabetes während der Schwangerschaft manifestiert oder ein Schwangerschaftsdiabetes auftritt. So berichtet BAZAN (7.) von einer Multipara (mehrere Totgeburten), wo Diabetes jeweils nur während der Schwangerschaft aufgetreten ist.

Laut neuesten Untersuchungen von PENNING und DITTMAR (46.) ist die Fertilität der Frau durch Diabetes nicht mehr wesentlich eingeschränkt, die kindliche Mortalität dagegen immer noch hoch genug; eine enge Zusammenarbeit des Geburtshelfers und des Internisten ist erforderlich.

Die Ursachen eines Diabetes, der in der Schwangerschaft manifest wird, sind in maternalen, fetalen und plazentaren Faktoren zu suchen, sagt Priscilla WHITE (28/b.), die zumeist biochemischer, d.h. hormoneller Natur sind. Auch JACKSON (25.) sieht eine diabetesauslösende Ursache in der hormonalen Dysregulation der Schwangeren.

Die Folgen eines während der Schwangerschaft bestehenden Diabetes seien oft eine frühzeitige Entbindung, häufig übergewichtige Kinder. Diesen Gesichtspunkt vertritt im Jahre 1928 D'APRILE (4.), der über eine frühzeitige Entbindung, wo das Kind über 5000 gr. wog, berichtet. NEVINNY (39.) gab 1930 zwei ähnliche Fälle bekannt, beidesmal übergroße Kinder. (Nach ca. 4 Wochen exitus.) Das Übergewicht des Neugeborenen entsteht durch Überangebot an Zucker seitens der Mutter, erklärten im Jahre 1928 STAUDER (55.) und später - 1935 - FISCHER (18.) und MÖNCKEBERG (38.), die behaupteten, daß der von der Mutter angebotene Zucker beim Fetus zum Fettaufbau verwendet wird. ALBERS (2.) sagte 1938, man sollte bei Riesenkindern stets nach mütterlichem Diabetes fahnden, falls die Diagnose nicht schon früher bestand.

Im Jahre 1955 vertritt JACKSON (25.) die Meinung, übergroße Kinder seien ein Zeichen des mütterlichen Prädiabetes. Dies wird von WHITE (28/b.) (1959) bestritten; vielmehr habe die Funktion der Zirbeldrüse und die Produktion von Choriogonadotropin einen wesentlichen Einfluß darauf, behauptet WHITE.

V. Diabetes und Vererbung

Zur Klärung der Frage, ob Diabetes vererbbar ist, wurden vielfach Untersuchungen vorgenommen:

WALKER (62.) sagte im Jahre 1928, daß lebend geborene Kinder keine Zeichen des mütter-

lichen Diabetes zeigen. UMBER (60.) nennt den Diabetes eine in der Erbanlage bedingte rezessive Erkrankung, mit nur selten dominantem Erbgang. UMBER (61.) behauptet, auch die Schwere des Diabetes wäre vererbbar. LABBE (31.) nahm an, daß Kinder diabetischer Mütter wahrscheinlich Träger von Erbfaktoren sind, die eine spätere Entwicklung eines Diabetes begünstigen. STEINER (57.) untersuchte 411 Kinder diabetischer Eltern und stellte in 16 Fällen (3,9 %) Diabetes fest. Er schreibt außer Erbfaktoren den äußeren Einflüssen eine große Rolle zu, im Gegensatz zu UMBER, der eine traumatische Entstehung des Diabetes ablehnte. Rezessive Vererbung nimmt auch an ANTOINE (3.), ebenso WORM (64.).

STEINBERG (56.) hat nachgewiesen, daß die Chance der Vererbung durch diabetische Mütter nicht größer ist als durch diabetische Väter. JACKSON (25.), der in der Schwangerschaft einen diabetogenen Faktor sowohl für die Mutter als auch für das Kind sieht, räumt ebenfalls ein, daß eine Vererbung des Diabetes vom Vater genauso möglich ist. HOET (24.) spricht von Erbbelastung bei Kindern diabetischer Mütter, MAJEWSKI (34.) behauptet, reife (also ausgetragene) Neugeborene diabetischer Mütter hätten die besten Chancen, gesund zu bleiben.

FREDRIKSON und Mitarbeiter (19.) haben 123 Kinder diabetischer Mütter untersucht. Alle Kinder waren über 5 Jahre alt und wurden auf Glukosetoleranz getestet. In 10 Fällen waren Werte von 200 - 230 mg % registriert, die sich aber nach ca. 2 Stunden normalisierten. Es wurde festgestellt, daß Kinder diabetischer Mütter im allgemeinen kleiner sind, als ihrem Alter entsprechen würde - sonst zeigen sich keine Abweichungen vom Normalen.

Mehrfach Gelegenheit zu derartigen Untersuchungen hatte WHITE (28/a.). In einer Serie wurden 1702 Kinder untersucht; in 13 % der Fälle waren die Eltern (Vater oder Mutter) Diabetiker, in 18 % der Fälle die Großeltern, in 1 % der Fälle andere Verwandte. Eine weitere Untersuchungsserie umfaßte 4054 Patienten. WHITE nimmt eine positive Vererbung in 41,6 % der Fälle an. Laut WHITE liegt das durchschnittliche Alter der Manifestation von geerbtem Diabetes bei 11 Jahren. Eine bemerkenswerte Feststellung ist, daß angeborene Mißbildungen (Dupuytrenkontraktur, Brachydaktylie, Brachycephalus usw.) bei Kindern diabetischer Mütter öfter vorkommen als bei gesunden Kontrollgeburten (HOET).

Für die Vererblichkeit des Diabetes sprechen folgende Tatsachen (WHITE):

1. Das Auftreten des Diabetes bei 50 % der eineiigen Zwillinge.
2. Statistisch charakteristisches Vorkommen des Diabetes bei engen Blutsverwandten.
3. Die Demonstration des Mendel'schen Gesetzes der rezessiven Typen der Fälle, die in Sequenz auftreten.
4. Die Demonstration des Mendel'schen Gesetzes der rezessiven Typen in Familien, die mit Glukosetoleranztest getestet waren.

Andere Faktoren sind nur zu vermuten, da klinische Symptome des Diabetes beim Kind während oder kurz nach der Geburt nicht feststellbar sind.

Ein Diabetes im Säuglingsalter ist eine Seltenheit, sagt EWERBECK (15/e.). Dagegen können untergewichtige, übertragene Kinder einen Pseudodiabetes aufweisen. Bei solchen Fällen tritt eine Melliturie auf, aber keine Ketonkörper im Urin. Durch Insulinbehandlung verschwinden die Symptome. Der Störung liegt eine Entgleisung der Nebennierenfunktion zugrunde. Falls das Neugeborene Diabetes hat, ist immer mit einem Diabetes der Mutter zu rechnen (EYDING (16.)).

C. Eigene Untersuchungen

I. Material und Methodik

Es wurden insgesamt 100 Neugeborene vorwiegend gesunder Mütter untersucht. In einzelnen Fällen war in der Familienanamnese Diabetes nachzuweisen. In drei Fällen waren Zwillingsgeburten dabei.

Bei keinem der untersuchten Kinder waren nach der Geburt Mißbildungen festzustellen, und kein Todesfall wurde registriert.

Die Zeitpunkte der einzelnen Untersuchungen wurden gewählt, um einen (charakteristischen) Abfall (ca. 3 Stunden post partum) bzw. Anstieg (ca. 6 Stunden post partum) der Glukosespiegel erfassen zu können. Demnach wurden die Untersuchungen 3, 6, 24 und 48 Stunden post partum durchgeführt.

Auf eine Untersuchung unmittelbar nach der Geburt wurde verzichtet, da frühere einschlägige Untersuchungen (HOLZBACH, DAHL, MAYER, WHITE) beweisen, daß diese Werte noch sehr vom mütterlichen Blutzuckerspiegel abhängig sind (und dementsprechend hoch liegen).

Zur Untersuchung wurde Kapillarblut aus der Ferse des Neugeborenen verwendet.

Die Bestimmung des Blutzuckers geschah nach der Methode von HAGEDORN-JENSEN, wie folgt:

Das vom Kind gewonnene Kapillarblut (0,1 ml.) wird sofort in ein Reagenzglas gefüllt, das eine Lösung von 5 ml. 0,45 % Zinksulfat und 1 ml. $\frac{1}{10}$ n Natronlauge enthält. Anschließend wird das Blut 3 Minuten lang im Wasserbad gekocht. Die aufgekochte Lösung wird in eine 2 ml. $\frac{1}{200}$ n. Kaliumferricyanidlösung enthaltende Burette filtriert. Das Filtrat wird 15 Minuten lang im Wasserbad gekocht. Nach Abschrecken wird eine Lösung aus Kaliumjodid und Zinksulfat (1:4) und 3 %ige Essigsäure, je 2 ml., zugefüllt. Die Lösung wird in Gegenwart von 2 Tropfen Stärkelösung mit $\frac{1}{200}$ n Natriumthiosulfat bis zur Entfärbung titriert.

II. Auswertung der Ergebnisse

Bei den Untersuchungen wurden jeweils das Geschlecht, die Körperlänge (cm) und das Geburtsgewicht registriert.

Eine Gesamtaufstellung der Ergebnisse ist auf Tabelle III zu sehen.

In der Rubrik "Familienanamnese" wurde lediglich Diabetes berücksichtigt, bei der Mutter, falls der Diabetes schon vor der Schwangerschaft festgestellt worden war, außerdem, wenn Diabetes sonst in der Familie des Neugeborenen vorhanden war.

Um festzustellen, ob das Verhalten des Blutzuckers vom Geschlecht abhängig ist, bzw. ob eine charakteristische Abweichung voneinander besteht, wurde Tabelle IV nach dem Geschlecht aufgeteilt. (Knaben 52 %, Mädchen 48 %)

Da die Körperlänge bei der Geburt wichtig für die Bestimmung der Reife ist, wurde Tabelle V nach der Körperlänge in vier Gruppen aufgeteilt:

Gruppe A:	unter 48 cm	(8 %)
Gruppe B:	zwischen 48 - 50 cm	(48 %)
Gruppe C:	zwischen 50 - 52 cm	(40 %)
Gruppe D:	über 52 cm	(4 %)

Tabelle VI zeigt eine Aufteilung nach Geburtsgewicht, ebenfalls in vier Gruppen:

Gruppe a:	unter 3000 g	(16 %)
Gruppe b:	zwischen 3000 - 3500 g	(48 %)
Gruppe c:	zwischen 3500 - 4000 g	(25 %)
Gruppe d:	über 4000 g	(11 %)

Die Gruppen von Tabelle V und VI sind willkürlich gebildet, um eventuelle Rückschlüsse ziehen zu können, ob und wie weit Beziehungen zwischen dem Verhalten des Blutzuckers und der Körpermaße des Neugeborenen bestehen.

Tab. III

Blutzuckerwerte bei 100 Neugeborenen, in mg %
3, 6, 24, 48 Stunden post partum

No.	σ^2/p	cm	g	Familien- anamnese	Blutzucker in mg %				Bemerkung
					3	6	24	48	
1.	σ^2	51,5	3280	Mutter Diab.	73	76	73	75	partus praem.
2.	σ^2	52	4020		64	67	105	80	
3.	σ^2	51	3410		60	48	64	68	
4.	σ^2	48,5	2950		90	62	68	56	
5.	σ^2	50,5	3200		140	71	61	68	
6.	σ^2	49	3440		58	72	93	99	
7.	σ^2	51	3900		42	60	63	90	
8.	σ^2	50	3250		90	76	60	95	
9.	σ^2	49	3350		101	98	54	78	
10.	σ^2	52	4100		102	55	53	43	
11.	σ^2	52	3250		79	74	88	48	
12.	σ^2	52	3250		106	60	67	66	
13.	σ^2	52	3600		84	72	61	65	
14.	σ^2	50	3830		62	101	59	67	
15.	σ^2	50,5	3310		67	65	85	50	
16.	σ^2	45	2100		45	61	76	104	
17.	σ^2	48,5	2750		40	63	50	52	
18.	σ^2	49	3080		45	65	83	50	
19.	σ^2	52	4570		83	90	98	78	
20.	σ^2	51	3930		63	95	74	80	
21.	σ^2	49	3250		110	76	74	72	partus praem. !!
22.	σ^2	51	4330		61	69	65	85	
23.	σ^2	51	3600		63	57	50	67	
24.	σ^2	50	3680		112	74	73	75	
25.	σ^2	51	3650		92	53	82	53	
26.	σ^2	46,5	2800		94	68	80	50	
27.	σ^2	51	3710		96	102	125	60	
28.	σ^2	51,5	4000		65	60	65	93	
29.	σ^2	50	4240		105	78	72	58	
30.	σ^2	49,5	3500		80	67	80	78	
31.	σ^2	51	3840	Gemini!	49	42	67	63	
32.	σ^2	50	3150		80	91	65	78	
33.	σ^2	50	3200		98	104	91	89	
34.	σ^2	50	3080		68	79	71	65	
35.	σ^2	49	3180		53	48	72	68	
36.	σ^2	48	2800		90	210	60	68	
37.	σ^2	48	2580		90	200	65	70	
38.	σ^2	49,5	3250		60	49	65	75	
39.	σ^2	45	2250		53	119	88	79	Gemini!
40.	σ^2	45	2100		58	110	82	76	

Tab. III
Fortsetzung

No.	♂/♀	cm	g	Familien- anamnese	Blutzucker in mg %				Bemerkung
					3	6	24	48	
41.	♂	50,5	3250		97	100	93	85	
42.	♂	51,5	4200		63	67	62	82	
43.	♀	51	3560		61	54	52	63	
44.	♀	50	3200		62	51	63	72	
45.	♂	51	3250		72	76	75	78	
46.	♂	51,5	4000		65	68	90	86	
47.	♂	50,5	3450		66	48	65	68	
48.	♂	49	2900		90	63	67	58	
49.	♂	50	3250		64	65	88	77	
50.	♂	50	3480		71	65	69	56	
51.	♂	50	3080		69	75	73	64	
52.	♀	50	3490		50	70	72	68	
53.	♀	51,5	3950		70	90	69	58	
54.	♀	48	2870		64	70	65	49	
55.	♂	52	3700		36	48	42	53	niedrig
56.	♂	50	3450		56	54	57	61	
57.	♂	55	4150		46	39	44	52	niedrig
58.	♀	48,5	3000		52	46	62	65	
59.	♂	49,5	3070	Mutters Schw. Diab.	68	38	42	45	niedrig
60.	♀	49	3250		62	59	67	65	
61.	♂	51	3400		46	50	68	65	
62.	♀	50	3550		60	53	60	63	
63.	♀	49	2880		48	45	55	58	
64.	♀	50	3330		62	63	67	97	
65.	♂	50,5	3350		48	53	64	67	
66.	♀	50	3000	Gr. Mutter Diab.	62	63	56	72	
67.	♀	51	3900		53	59	62	69	
68.	♀	48,5	3650		58	60	58	85	
69.	♂	55	4700		61	59	60	72	
70.	♀	50	3000		58	59	62	69	
71.	♀	50	3130		57	56	64	67	
72.	♀	50	3180		81	51	60	65	
73.	♀	48,5	3250		47	48	47	55	
74.	♂	49	3150		50	43	65	45	
75.	♀	50	3240		52	40	57	63	
76.	♀	51	3600	Gr. Eltern u. Vater Diab.	50	56	52	54	
77.	♂	51	3400		50	70	66	54	
78.	♂	51	3700		57	48	55	62	
79.	♀	48	2970		65	53	58	55	

Tab. III

Fortsetzung

No.	♂/♀	cm	g	Familien- anamnese	Blutzucker in mg %				Bemerkung
					3	6	24	48	
80.	♀	51	3250	Gr. Mutter Diab.	64	52	65	54	Sectio
81.	♀	48	3180		63	57	62	69	
82.	♂	51	3500		59	52	63	57	
83.	♀	49	3200		60	54	63	67	
84.	♀	50	3350		54	56	56	72	
85.	♂	52	3830		59	61	52	60	
86.	♂	51,5	3890		48	65	54	78	
87.	♂	47	2780		49	58	54	53	
88.	♀	45	2290		70	70	57	71	partus praem.
89.	♂	53,5	4220		50	49	62	70	
90.	♂	51,5	3890		59	48	45	53	
91.	♂	49,5	3240		50	48	49	64	
92.	♂	48	3100		45	47	52	68	
93.	♂	51	3750		54	52	64	74	
94.	♂	51	3900		40	64	54	63	
95.	♀	49	3180		53	44	62	59	
96.	♂	49,5	3250		60	48	51	63	
97.	♂	52,5	3900		79	105	59	67	
98.	♂	46	2380		82	97	82	68	} Geminil
99.	♀	46,5	2620		78	95	82	69	
100.	♂	51	3480		58	54	61	59	

Durchschnitt: 66,5 67,4 66,3 67,5 mg %

Tab. IV

Blutzuckerwerte bei 100 Neugeborenen, in mg %
3, 6, 24, 48 Stunden post partum

Aufteilung nach Geschlecht, in zwei Gruppen

Gruppe ♂ (52 Knaben)

No.	3	6	24	48
1.	73	76	73	75
2.	64	67	105	80
3.	60	48	64	68
4.	90	62	68	56
5.	140	71	61	68
6.	58	72	93	99
7.	42	60	63	90
8.	90	76	60	95
18.	45	65	83	50
20.	63	95	74	80
21.	110	76	74	72
22.	61	69	65	85
26.	94	68	80	50
28.	65	60	65	93
29.	105	78	72	58
31.	49	42	67	63
32.	80	91	65	78
34.	68	79	71	65
39.	53	119	88	79
40.	58	110	82	76
41.	97	100	93	85
42.	63	67	62	82
45.	72	76	75	78
46.	65	68	90	86
47.	66	48	65	68
48.	90	63	67	58
49.	64	65	88	77
50.	71	65	69	56
51.	69	75	73	64
55.	36	48	42	53
56.	56	54	57	61
57.	46	39	44	52
59.	68	38	42	45
61.	46	50	68	65
65.	48	53	64	67

Gruppe ♀ (48 Mädchen)

No.	3	6	24	48
9.	101	98	54	78
10.	102	55	53	43
11.	79	74	88	48
12.	106	60	67	66
13.	84	72	61	65
14.	62	101	59	67
15.	67	65	85	50
16.	45	61	76	104
17.	40	63	50	52
19.	83	90	98	78
23.	63	57	50	67
24.	112	74	73	75
25.	92	53	82	53
27.	96	102	125	60
30.	80	67	80	78
33.	98	104	91	89
35.	53	48	72	68
36.	90	210	60	68
37.	90	200	65	70
38.	60	49	65	75
43.	61	54	52	63
44.	62	51	63	72
52.	50	70	72	68
53.	70	90	69	58
54.	64	70	65	49
58.	52	46	62	65
60.	62	59	67	65
62.	60	53	60	63
63.	48	45	55	58
64.	62	63	67	97
66.	62	63	56	92
67.	53	59	62	69
68.	58	60	58	85
70.	58	59	62	69
71.	57	56	64	67

Tab. IV
Fortsetzung

No.	3	6	24	48
69.	61	59	60	72
74.	50	43	65	45
77.	50	70	66	54
78.	57	48	55	62
82.	59	52	63	57
85.	59	61	52	60
86.	48	65	54	78
87.	49	58	54	53
89.	50	49	62	70
90.	59	48	45	53
91.	50	48	49	64
92.	45	47	52	68
93.	54	52	64	74
94.	40	64	54	63
97.	79	105	59	67
98.	82	97	82	68
100.	58	54	61	59

No.	3	6	24	48
72.	81	51	60	65
73.	47	48	47	55
75.	52	40	57	63
76.	50	56	52	54
79.	65	53	58	55
80.	64	52	65	54
81.	63	57	62	69
83.	60	54	63	67
84.	54	56	56	72
88.	70	70	57	71
95.	53	44	62	59
96.	60	48	51	63
99.	78	95	82	69

Durchschn.: 63 64 60,7 61,7 mg %

Durchschn.: 64,9 65,6 66,7 68,1 mg %

Tab. V

Blutzuckerwerte bei 100 Neugeborenen, in mg %
3, 6, 24, 48 Stunden post partum

Aufteilung nach Körperlänge, in vier Gruppen :

Gruppe A : unter 48 cm Gruppe C : 50 - 52 cm

Gruppe B : 48 - 50 cm Gruppe D : über 52 cm

Gruppe A (8 Kinder)

No.	cm	3	6	24	48
16.	45	45	61	76	104
26.	46,5	94	68	90	50
39.	45	53	119	88	79
40.	45	58	110	82	76
87.	47	49	58	54	53
88.	45	70	70	57	71
98.	46	82	97	82	68
99.	46,5	78	95	82	69

Durchschn.: 66,1 84,7 75,1 71,2 mg %

Gruppe B (48 Kinder)

No.	cm	3	6	24	48
4.	48,5	90	62	68	56
6.	49	58	72	93	99
8.	50	90	76	60	95
9.	49	101	98	54	78
14.	50	62	101	59	67
17.	48,5	40	63	50	52
18.	49	45	65	83	50
21.	49	110	76	74	72
24.	50	112	74	73	75
29.	50	105	78	72	58
30.	49,5	80	67	80	78
32.	50	80	91	65	78
33.	50	98	104	91	89
34.	50	68	79	71	65
35.	49	53	48	72	68
36.	48	90	210	60	68

Gruppe B Fortsetzung

No.	cm	3	6	24	48
37.	48	90	200	65	70
38.	49,5	60	49	65	75
44.	50	62	51	63	72
48.	49	90	63	67	58
49.	50	64	65	88	77
50.	50	71	65	69	56
51.	50	69	75	73	64
52.	50	50	70	72	68
54.	48	64	70	65	49
56.	50	56	54	57	61
58.	48,5	52	46	62	65
59.	49,5	68	38	42	45
60.	49	62	59	67	65
62.	50	60	53	60	63
63.	49	48	45	55	58
64.	50	62	63	67	97
66.	50	62	63	56	92
68.	48,5	58	60	58	85
70.	50	58	59	62	69
71.	50	57	56	64	67
72.	50	81	51	60	65
73.	48,5	47	48	47	55
74.	49	50	43	65	45
75.	50	52	40	57	63
79.	48	65	53	58	55
81.	48	63	57	62	69
83.	49	60	54	63	67
84.	50	54	56	56	72
91.	49,5	50	48	49	64
92.	48	45	47	52	68
95.	49	53	44	62	59
96.	49,5	60	48	51	63

Durchschn.: 67,2 67,9 64,2 67,7 mg %

Tab. V
Fortsetzung

Gruppe C (40 Kinder)

No.	cm	3	6	24	48
1.	51,5	73	76	73	75
2.	52	64	67	105	80
3.	51	60	48	64	68
5.	50,5	140	71	61	68
7.	51	42	60	63	90
10.	52	102	55	53	43
11.	52	79	74	88	48
12.	52	106	60	67	66
13.	52	84	72	61	65
15.	50,5	67	65	85	50
19.	52	83	90	98	78
20.	51	63	95	74	80
22.	51	61	69	65	85
23.	51	63	57	50	67
25.	51	92	53	82	53
27.	51	96	102	125	60
28.	51,5	65	60	65	93
31.	51	49	42	67	63
41.	50,5	97	100	93	85
42.	51,5	63	67	62	82
43.	51	61	54	52	63
45.	51	72	76	75	78
46.	51,5	65	68	90	86
47.	50,5	66	48	65	68
53.	51,5	70	90	69	58
55.	52	36	48	42	53
61.	51	46	50	68	65
65.	50,5	48	53	64	67
67.	51	53	59	62	69
76.	51	50	56	52	54

Gruppe C Fortsetzung

No.	cm	3	6	24	48
77.	51	50	70	66	54
78.	51	57	48	55	62
80.	51	64	52	65	54
82.	51	59	52	63	57
85.	52	59	61	52	60
86.	51,5	48	65	54	78
90.	51,5	59	48	45	53
93.	51	54	52	64	74
94.	51	40	64	54	63
100.	51	58	54	61	59

Durchschn.: 66,6 63,7 67,9 66,8 mg %

Gruppe D (4 Kinder)

No.	cm	3	6	24	48
57.	55	46	39	44	52
69.	55	61	59	60	72
89.	53,5	50	49	62	70
97.	52,5	79	105	59	67

Durchschn.: 59 63 56,2 65,2 mg %

Tab. VI

Blutzuckerwerte bei 100 Neugeborenen, in mg %
3, 6, 24, 48 Stunden post partum

Aufteilung nach Geburtsgewicht in vier Gruppen :
Gruppe a : unter 3000 g Gruppe c : 3500-4000 g
Gruppe b : 3000-3500 g Gruppe d : über 4000 g

Gruppe a (16 Kinder)

No.	g	3	6	24	48
4.	2950	90	62	68	56
16.	2100	45	61	76	104
17.	2750	40	63	50	52
26.	2800	94	68	80	50
36.	2800	90	210	60	68
37.	2580	90	200	65	70
39.	2250	53	119	88	79
40.	2100	58	110	82	76
48.	2900	90	63	67	58
54.	2870	64	70	65	49
63.	2880	48	45	55	58
79.	2970	65	53	58	55
87.	2780	49	58	54	53
88.	2290	70	70	57	71
98.	2380	82	97	82	68
99.	2620	78	95	82	69

Durchschn.: 61,1 90,2 68 64,7 mg %

Gruppe b (48 Kinder)

No.	g	3	6	24	48
1.	3280	73	76	73	75
3.	3410	60	48	64	68
5.	3200	140	71	61	68
6.	3440	58	72	93	99
8.	3250	90	76	60	95
9.	3350	101	98	54	78
11.	3250	79	74	88	48
12.	3250	106	60	67	66
15.	3310	67	65	85	50
18.	3080	45	65	83	50
21.	3250	110	76	74	72
32.	3150	80	91	65	78
33.	3200	98	104	91	89

Gruppe b Fortsetzung

No.	g	3	6	24	48
34.	3080	68	79	71	65
35.	3180	53	48	72	68
38.	3250	60	49	65	75
41.	3250	97	100	93	85
44.	3200	62	51	63	72
45.	3250	72	76	75	78
47.	3450	66	48	65	68
49.	3250	64	65	88	77
50.	3480	71	65	69	56
51.	3080	69	75	73	64
52.	3490	50	70	72	68
56.	3450	56	54	57	61
58.	3000	52	46	62	65
59.	3070	68	38	42	45
60.	3250	62	59	67	65
61.	3400	46	50	68	65
64.	3330	62	63	67	97
65.	3350	48	53	64	67
66.	3000	62	63	56	92
70.	3000	58	59	62	69
71.	3130	57	56	64	67
72.	3180	81	51	60	65
73.	3250	47	48	47	55
74.	3150	50	43	65	45
75.	3240	52	40	57	63
77.	3400	50	70	66	54
80.	3250	64	52	65	54
81.	3180	63	57	62	69
83.	3200	60	54	63	67
84.	3350	54	56	56	72
91.	3240	50	48	49	64
92.	3100	45	47	52	68
95.	3180	53	44	62	59
96.	3250	60	48	51	63
100.	3480	58	54	61	59

Durchschn.: 66,6 61,5 66,4 67,9 mg %

Tab. VI

Fortsetzung

Gruppe c (25 Kinder)

No.	g	3	6	24	48
7.	3900	42	60	36	90
13.	3600	84	72	61	65
14.	3830	62	101	59	67
20.	3930	63	95	74	80
23.	3600	63	57	50	67
24.	3680	112	74	73	75
25.	3650	92	53	82	53
27.	3710	96	102	125	60
30.	3500	80	67	80	78
31.	3840	49	42	67	63
43.	3560	61	54	52	63
53.	3950	70	90	69	58
55.	3700	36	48	42	53
62.	3550	60	53	60	63
67.	3900	53	59	62	69
68.	3650	58	60	58	85
76.	3600	50	56	52	54
78.	3700	57	48	55	62
82.	3500	59	52	63	57
85.	3830	59	61	52	60
86.	3890	48	65	54	78
90.	3890	59	48	45	53
93.	3750	54	52	64	74
94.	3900	40	64	54	63
97.	3900	79	105	59	67

Durchschnitt: 63,4 65,5 63 66,3 mg %

Gruppe d (11 Kinder)

No.	g	3	6	24	48
2.	4020	64	67	105	80
10.	4100	102	55	53	43
19.	4570	83	90	98	78
22.	4330	61	69	65	85
28.	4000	65	60	65	93
29.	4240	105	78	72	58
42.	4200	63	67	62	82
46.	4000	65	68	90	86
57.	4150	46	39	44	52
69.	4700	61	59	60	72
89.	4220	50	49	62	70

Durchschnitt: 69,5 63,7 70,5 72,6 mg %

D. Besprechung der Ergebnisse

Beim Studium der Tabelle III ergibt sich ein Durchschnittswert nach 3 Stunden post partum von 66,5 mg %. Die individuelle Schwankung bewegt sich zwischen 36 und 140 mg %. Der obere Grenzwert von 140 mg % bildet jedoch eine Ausnahme; nur ein einziges Mal kam er vor. Ein Einzelfall ist ebenfalls der untere Grenzwert (36 mg %); der nächstniedrige Wert beträgt 40 mg %. Diese Werte bewegen sich im Normbereich, laut einschlägiger Untersuchungen von BACHMANN (5.), P. WHITE (28.).

Beim Betrachten der Werte 6 Stunden post partum fällt zunächst auf, daß zwei eineiige Zwillingspaare (Fall Nr. 36/37 und 39/40) einen sehr hohen Blutzuckergehalt aufweisen - 210/200 bzw. 119/110 mg %. Die beachtlichen Werte von 210/200 mg % verursachten bei dem Zwillingsspaar keine sichtbaren klinischen Symptome.

Der Durchschnittswert beträgt diesmal 67,4 mg %, die individuelle Schwankung zwischen 39 - 210 mg %. Weniger auffallende Werte zeigen die Ergebnisse 24 Stunden post partum, hier kam es in zwei Fällen zu 105 bzw. 125 mg %. Die untere Grenze liegt bei 42 mg %. Der Durchschnittswert: 66,3 mg %.

48 Stunden post partum bewegen sich die individuellen Werte in etwa auf einer Ebene, die Schwankung zwischen 43 - 104 mg %, der Wert von 104 mg % ist hier ein Einzelfall. Durchschnittswert: 67,5 mg %.

Bemerkenswert sind die Ergebnisse bei den drei Zwillingspaaren (Fall Nr. 36/37, 39/40 und 98/99), wo die in der gleichen Zeit durchgeführte Untersuchung bei beiden Zwillingen etwa den gleichen Wert ergab. Zum Beispiel beim ersten untersuchten Zwillingsspaar (Fall Nr. 36/37) 90/90, 210/200, 60/65 und 68/70 mg % je 3, 6, 24 und 48 Stunden post partum. Hier ist noch zu bemerken, daß die auffallend hohen Werte von 210/200 mg % sich ohne Behandlung normalisierten, nach 24 Stunden betrug der Wert 60/65 mg %.

Kurve 3 zeigt eine schematische Darstellung der Durchschnittswerte nach Tabelle III. Daraus ersichtlich weist der Blutzuckergehalt bei allen 100 Neugeborenen insgesamt von 3 bis 6 Stunden nach der Geburt einen leichten Anstieg auf, nach 24 Stunden einen leichten Abfall und nach 48 Stunden wiederum einen Anstieg, in der Höhe des 6-Stunden-Wertes.

Obige Durchschnittswerte entsprechen den Angaben aus Untersuchungen von PEDERSEN (45.) und KOMROWER (30.).

Die Aufteilung nach Geschlecht (Tabelle IV) zeigt einen Niveauunterschied zwischen den Geschlechtern. Aus Kurve 4 ersichtlich liegen die Durchschnittswerte der Knaben (64,9; 65,6; 66,7; und 68,1 mg %) jeweils etwas höher als die der Mädchen (63; 64; 60,7 und 61,7 mg %). Während die Kurve der Knaben einen ständigen Anstieg zeigt, besteht bei der Kurve der Mädchen eine leichte Schwankung, ähnlich wie bei dem Gesamtverlauf der Kurve aller hundert Neugeborenen.

Der Niveauunterschied zwischen den Geschlechtern ist 3 bzw. 6 Stunden post partum kleiner (1,9 bzw. 1,6 mg %) als nach 24 bzw. 48 Stunden (6,0 bzw. 6,4 mg %).

Im Vergleich zu CREERY's (12.) Untersuchungen ist der Niveauunterschied bei der eigenen Untersuchung etwas größer. CREERY stellte ebenfalls fest, daß Mädchen niedrigeren Blutzuckergehalt haben als Knaben.

Die Aufteilung nach der Körperlänge (Tabelle V) zeigt zunächst, daß die Ausgangswerte relativ dicht beieinander liegen (siehe Kurve 5) bis auf Gruppe D (über 52 cm).

6 Stunden nach der Geburt fallen die Durchschnittswerte weiter auseinander. Hier ist auffällig, daß Gruppe A (unter 48 cm) den höchsten Durchschnittswert ergibt (84,7 mg %) und Gruppe D (über 52 cm) den niedrigsten (63 mg %). Die Durchschnittswerte von Gruppe B und C (zwischen 48 - 50 bzw. 50 - 52 cm) liegen mit 67,9 bzw. 63,7 mg % dazwischen.

Der weitere Verlauf der Kurven zeigt, daß Gruppe A nach 24 Stunden einen Abfall aufweist (von 84,7 zu 75,1 mg %), ebenso Gruppe D (von 63 zu 56,2 mg %), während Gruppe B und C etwa im gleichen Niveau bleiben (64,2 bzw. 67,9 mg %). Hier liegt also der Durchschnittswert der Gruppe A immer noch am höchsten und der der Gruppe D am niedrigsten. Dieses Verhältnis bleibt nach 48 Stunden auch noch bestehen, Gruppe A: 71,2 mg %, Gruppe D: 65,2 mg %. Gruppe B und C mit 67,7 bzw. 66,8 mg % liegen dazwischen.

Diese Ergebnisse könnten dafür sprechen, daß die Höhe des Blutzuckerspiegels zur Körperlänge des Neugeborenen umgekehrt proportional ist, diese Annahme bedarf einer

weiteren Bestätigung, da das Untersuchungsmaterial der eigenen Untersuchungen nicht groß genug ist.

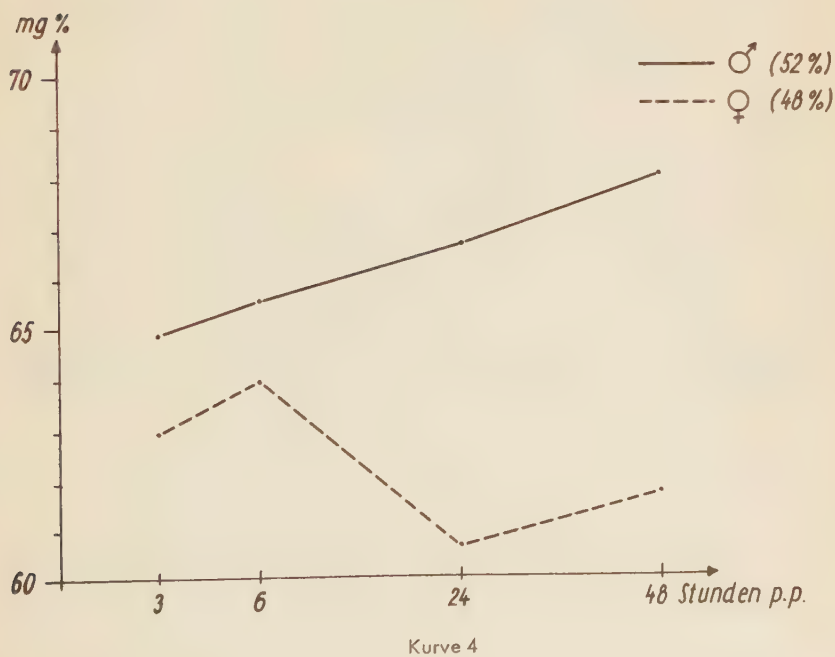
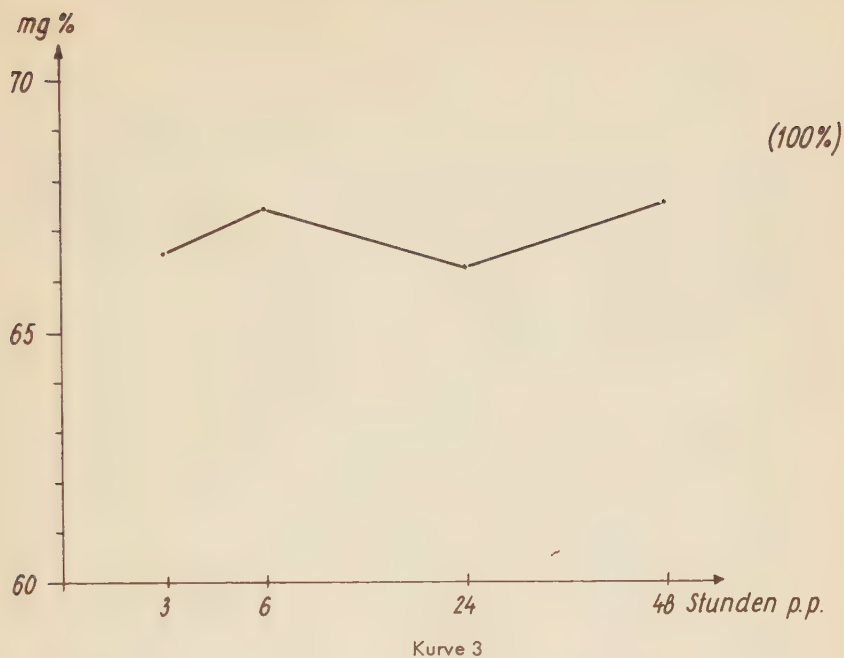
Die letzte Aufteilung erfolgte nach Geburtsgewicht, ebenfalls in vier Gruppen (Tabelle VI). Die Ausgangswerte (3 Stunden nach der Geburt) liegen hier zwischen 61,1 und 69,5 mg % (siehe Kurve 6).

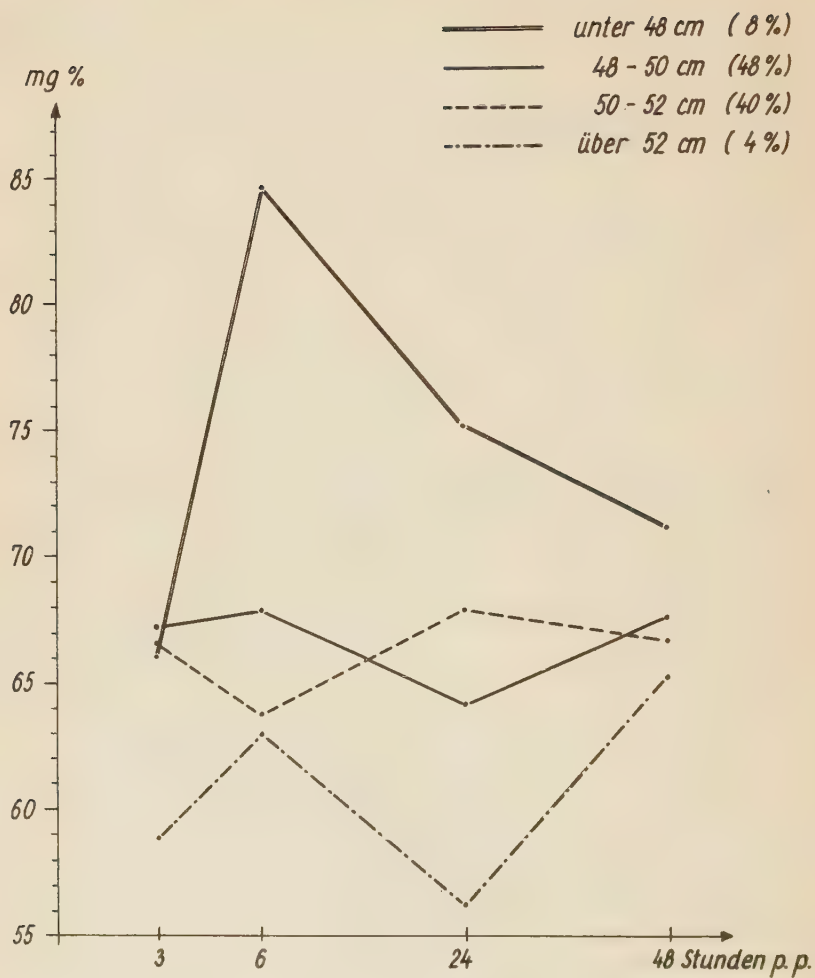
Die Durchschnittswerte 6 Stunden post partum zeigen einen deutlichen Niveauunterschied, der höchste Wert (90,2 mg %) fällt der Gruppe mit dem niedrigsten Geburtsgewicht (Gruppe a - unter 3000 g) zu. Hier ist jedoch zu bemerken, daß hierunter die hohen Werte der Zwillingspaare fallen. Die Werte der Gruppen b, c und d liegen mit 61,5; 65,5 und 63,7 mg % relativ dicht beieinander. Nach 24 Stunden zeigt Gruppe a einen relativ starken Abfall (von 90,2 auf 68 mg %), Gruppe d (über 4000 g) dagegen einen Anstieg (von 63,7 auf 70,5 mg %).

Die Durchschnittswerte der vier Gruppen stehen nach 48 Stunden im gleichen Verhältnis zueinander wie 3 Stunden nach der Geburt. Gruppe a mit 64,7 mg % (3-Stunden-Wert: 61,1 mg %) am niedrigsten, Gruppe b: 67,9 mg % (66,6 mg %), Gruppe c: 66,3 mg % (63,4 mg %) und Gruppe d mit 72,6 mg % (69,5 mg %) erreicht das höchste Niveau. Die 3 Stunden- und 48 Stunden-Werte zeigen eine gewisse Proportion zwischen Glukosespiegel des Neugeborenen und Geburtsgewicht.

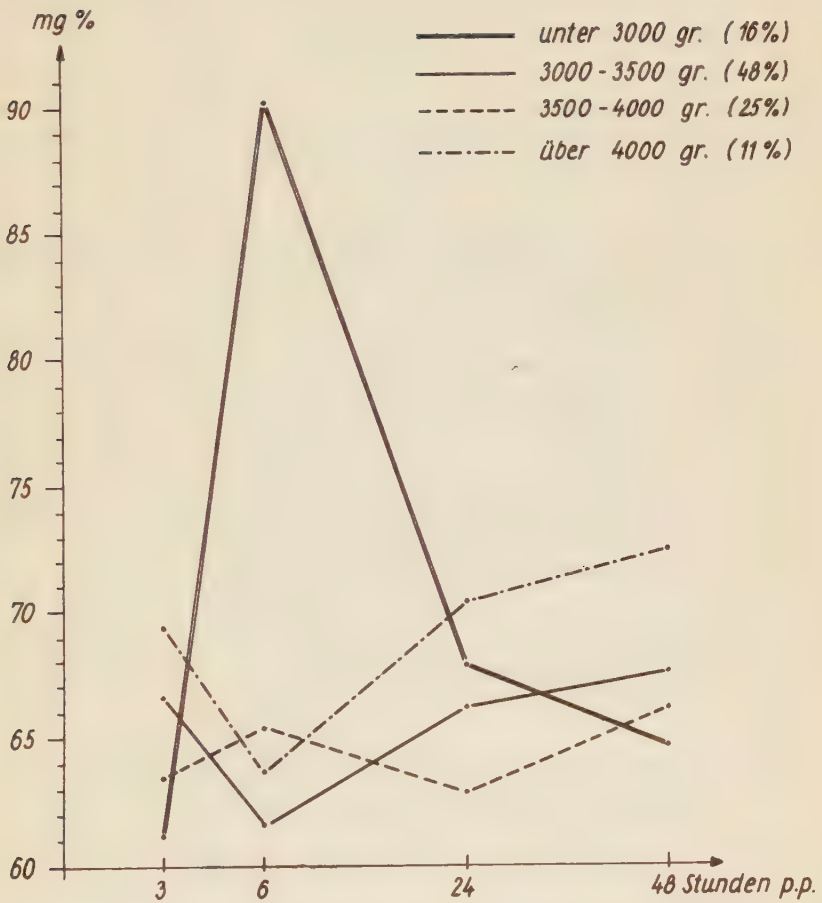
Bei den eigenen Untersuchungen festgestellte Durchschnittswerte stimmen in etwa mit früheren Angaben überein. MAYER (35.) und WORM (65.) bekamen ähnliche Durchschnittswerte. Das Niveau der Frühgeborenen liegt jedoch mit 42,8 mg %, 24 Stunden post partum, niedriger (WORM, Seite 10.) Die Durchschnittswerte der eigenen Untersuchungen liegen im Vergleich mit denen entsprechender Untersuchungen von P. WHITE (28.) etwas niedriger. Von WHITE wurde der Durchschnittswert 4 Stunden post partum auf 70 mg % festgesetzt. (Eigene Untersuchung - 100 Kinder, 3 Stunden post partum: 66,5 mg %) bzw. 80 mg %, 8 Stunden post partum (67,4 mg %, 6 Stunden post partum). Untersuchungen von DAHL (13.) ergaben einen Wert von 59 mg % 3 Stunden nach der Geburt.

PEDERSEN's (45.) Untersuchungen ergaben nach 24 Stunden post partum den Durchschnittswert von 66 mg %. Die eigenen Untersuchungen ergeben entsprechend 66,3 mg %. Auf gleicher Ebene bewegen sich die Durchschnittswerte von KOMROWER (30.).





Kurve 5



Kurve 6

E. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde das Verhalten des Blutzuckers bei 100 Neugeborenen untersucht. Durch die Ergebnisse können frühere Angaben einschlägiger Untersuchungen bestätigt werden.

Unter den 100 untersuchten Neugeborenen befanden sich 3 eineiige Zwillingspaare. Der Blutzuckerspiegel jeder Zwillinge lag jeweils dicht nebeneinander, ja, sie waren sogar identisch.

In fünf Fällen war in der Familienanamnese manifester Diabetes nachzuweisen. Die Einzelwerte dieser Neugeborenen wiesen keine Abweichungen von der Norm auf. Der niedrigste festgestellte Wert war in einem einzigen Fall 36 mg %; laut Definitionen der Hypoglykämie des Neugeborenen nach BACHMANN (5.) und HELLER (21.), die die untere Grenze des Normbereiches mit 30 mg % festlegen, bzw. WHITE (28.) mit 20 mg %, konnten bei den eigenen Fällen keine sichtbaren klinischen Zeichen der Hypoglykämie festgestellt werden. Die niedrigen Werte normalisierten sich ohne Behandlung. Ebenfalls die relativ hohen Werte, wie 210, 200, 119, 110 mg % (meist 6 Stunden post partum) zeigten nach 24 Stunden einen weitgehenden Abfall, d. h. eine Normalisierung. Der Gesamtdurchschnitt zeigt eine charakteristische Schwankung. Nach dem Ausgangswert (3 Stunden post partum) folgt ein leichter Anstieg des Blutzuckerspiegels (6 Stunden post partum), anschließend ein leichter Abfall (24 Stunden post partum) und zuletzt wieder Aufstieg (48 Stunden post partum). Dieses Charakteristikum ist bei der diversen Gruppeneinteilung auch teilweise vorhanden.

Zuletzt dürfte angenommen werden, daß der Glukosespiegel des Neugeborenen zum Geburtsgewicht bzw. zur Körperlänge gewissermaßen proportional ist.

18. Fischer, L. : Riesenkind bei mütterlichem Diabetes.
(Ber. Üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
29 (1935) 267

19. Fredrikson, H.,
 Hagbard, L.,
 Olow, I.,
 Reinard, T. : Follow-up investigations of children of
diabetic mothers.
(Ber. Üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
63 (1957) 347

20. Hanou, F.,
 Coquin-Carnot,
 Piquard : Le liquide amniotique.
(Semaine Hopitaux, Paris)
31 (1955) 142

21. Heller, L. : Das Schicksal der Kinder diabetischer
Mütter.
(Ber. Üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
64 (1958) 329

22. Holzbach, E. : Die Blutzuckerkurve einer pankreas-
diabetischen Schwangeren.
(Ber. Üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
11 (1927) 780

23. Holzbach, E. : Bericht über eine diabetische Schwangere.
(Ber. Üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
16 (1929) 244

24. Hoet, J. P. : (Diabetes) 3 (1954) 1

25. Jackson, W.P.U. : A concept of Diabetes
(Lancet) 622 (1955) 6891

26. John, H. : Glykosuria and Pregnancy.
(Ber. Üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
10 (1926) 585

27. John, H.J. : Die Betreuung der Neugeborenen von Diabetikerinnen in den ersten Lebensstunden.
(Zbl. d. Gyn.) 72 (1950) 1766

28. Joslin, Root, White, Marble: The Treatment of Diabetes Mellitus (10th Ed. Phila. U.S. 1959)
 a) P.White: Diabetic children and their later lives.
 (Chapt. 27, 655 - 690)
 b) P.White: Pregnancy complicating diabetes.
 (Chapt. 28, 690 - 717)

29. Katsch, G. : Schwangerschaft, als Belastungsprobe für Diabetikerinnen.
(Zbl. d. Gyn.) 72 (1950) 1756

30. Komrower, G.M. : Blood sugar levels in babies, born of diabetic mothers.
(Arch. Dis. Childh.) 29 (1954) 28

31. Labbé, M.,
Gilbert-Dreyfus: Diabète et grossesse.
 (Ber. ub. d. ges. Gyn. u. Geb.)
30 (1936) 446

32. Liebmann, S. : Diabetes und Schwangerschaft.
 (Ber. ub. d. ges. Gyn. u. Geb.)
21 (1932) 458

33. Lopez-Fernandez, R.J. : Caracteres de los nacidos de madre tratadas con anti-diabeticos orales.
 (Fac. de med., Sevilla) 186 (1963) 192

34. Majewski, A. : Beobachtungen an Neugeborenen diabetischer Mütter.
 (Geb. u. Frauenheilkunde)
13 (1953) 25

35. Mayer, J. B. : Die Embryopathia diabetica.
(Z. f. Kinderkrankheiten)
71 (1952) 183
36. Mayer, J.B.,
J.I.R. Camara: Die Auswirkungen der diabetischen Stoff-
wechsellaage der Mutter auf das werdende
Kind.
(Deutsche med. Wochenschrift)
89 (1964) 974
37. Mehnert, H. : (Deutsche med. Wochenschrift)
89 (1964) 688
38. Mönckeberg, C. : Diabetes und Schwangerschaft.
(Ber. ü. d. ges. Gyn. u. Geb.)
28 (1935) 352
39. Nevinny, H.,
G. Schretter: Zuckerkrankheit und Schwangerschaft
(Ber. ü. d. ges. Gyn. u. Geb.)
18 (1930) 552
40. Nürnberg, L. : referiert von W. PENNING u. F.W. DITTMAR
(Deutsche med. Wochenschrift)
(1921) 1124
41. Parsons, E.,
M. Randall,
M.R. Wilder : Pregnancy and Diabetes.
(Ber. ü. d. ges. Gyn. u. Geb.)
12 (1927) 598
42. Peckham, C.H. : Diabetes mellitus and pregnancy.
(Ber. ü. d. ges. Gyn. u. Geb.)
21 (1932) 812
43. Peco, G. : Diabetes und Schwangerschaft.
(Ber. ü. d. ges. Gyn. u. Geb.)
17 (1930) 760

44. Pedersen, J. : Diabetes et pregnancy. Blood sugar of newborn infants during fasting and glucose administration.
(Copenhagen, Th. med.)
230 (1952)
45. Pedersen, J.,
B. Bojsen-Møller,
H. Poulsen : Blood sugar in newborn infants of diabetic mothers.
(Ber. üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
52 (1954) 215
46. Penning, W.,
F.W. Dittmar : Diabetes Mellitus und Schwangerschaft.
(München med. Wochenschrift)
106 (1964) 320
47. Penning, W.,
F.W. Dittmar : Diabetes Mellitus und Schwangerschaft.
(Med. Klinik) 31 (1964) 1229
48. Randall, L.M.,
E.H. Rynearson : Delivery and care of the newborn infant of the diabetic mother.
(Ber. üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
33 (1937) 662
49. Rosenberg, M. : Diabetes und Gravidität.
(Ber. üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
14 (1928) 337/351
50. Sagal, S. : Über den Einfluß der Schwangerschaft auf die Entwicklung des Diabetes.
(Ber. üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
16 (1929) 187
51. Shir, M.M. : Diabetes in pregnancy, with observation in 28 cases.
(Ber. üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
41 (1941) 399

52. Smit, H.P.A. : Glukosurie, Diabetes Mellitus und Schwangerschaft.
(Ber. üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
13 (1928) 778
53. Snoeck, J. : Diabète et grossesse.
(Ber. üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
32 (1936) 723
54. Sotgin, G.,
L. Bruni,
B. Clementi : L'ipoglicemia grave dei neonati di madre diabetica e la crisi ipoglicemica postnatale fisiologica.
(Ber. üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
44 (1942) 95
55. Stauder, H. J.,
Peckham : Diabetes mellitus and pregnancy.
(Ber. üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
13 (1928) 517/518
56. Steinberg, A. G. : Inheritance and anticipation in diabetes mellitus, in relation to carbohydrate metabolism during pregnancy.
(Ber. üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
57 (1955) 192
57. Steiner, F. : Diabetes Mellitus und Erbanlage.
(Ber. üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
37 (1938) 577
58. Tesauro, G. : Diabete e gravidanza.
(Ber. üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
15 (1929) 812
59. Umber, F.,
M. Rosenberg : Diabetes und Schwangerschaft.
(Ber. üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
14 (1928) 862

60. Umber, F. : Diabetes bei drei eineiigen Zwillingspaaren.
(Ber. üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
27 (1934) 525
61. Umber, F.,
H. Lemser : Der Diabetes im Hinblick auf Eheberatung
und Erblichkeit.
(Ber. üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
36 (1938) 665
62. Walker, A. : Diabetes mellitus and pregnancy.
(Ber. üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
14 (1928) 715
63. Wesener, I. : Diabetes in der Gestationsperiode, mit
besonderer Berücksichtigung der Insulin-
therapie.
(Ber. üb. d. ges. Gyn. u. Geb.)
14 (1928) 519
64. Worm, M. : Diabetes Mellitus und Schwangerschaft.
(Akademie-Verlag, Berlin) 1959
65. Worm, M. : Menstruation und Fertilität bei Diabetes
Mellitus.
(Zbl. f. Gyn.) 77 (1955) 886
66. Worm, M. : Diabetes und Schwangerschaft.
Katamnestischer Bericht über 71 Gravi-
ditäten bei 50 zuckerkranken Frauen.
(Z. f. Geb. u. Gyn.) 145 (1956) 316
67. Worm, M. : Über das Blutzuckerverhalten diabetischer
Mütter.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. med. R. Fikentscher, Direktor der II. Frauenklinik der Universität München, möchte ich für die Überlassung des Themas und für die großzügige Unterstützung in meiner Arbeit meinen tiefsten Dank aussprechen.

Desgleichen gilt mein Dank Herrn Dr. F. Dittmar für seine Hilfe bei der Fortführung der Arbeit.

Lebenslauf

Am 16. Juni 1934 wurde ich, Robert Stefan Szavay, als Sohn des Andreas Szavay und seiner Ehefrau Maria in Budapest geboren. Dort besuchte ich von 1940 bis 1944 die Volksschule und anschließend ab 1945 das Evangelische Gymnasium, humanistisches Fach. Diese Schule verließ ich im Jahre 1952 mit dem Reifezeugnis. Nach dem Abitur studierte ich Psychologie und schloß dieses Studium mit dem Diplom ab.

Im Jahre 1956 wanderte ich aus politischen Gründen nach Kanada aus, wo ich in einem wissenschaftlichen Forschungsinstitut Anstellung fand.

Im Wintersemester 1959/60 begann ich mit dem Medizinstudium an der Universität München. Ich beschloß das Studium mit dem Staatsexamen im Sommer 1966.

